

ANSIEDAD MATEMÁTICA Y APRENDIZAJE DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE DOCENTES DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

MATHEMATICAL ANXIETY AND LEARNING OF MATHEMATICAL CONCEPTS IN INITIAL EXPERIMENTAL SCIENCE TEACHER TRAINING

Sara Jhamilet Changuan Loor ^{1*}

¹ Estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9056-2355>. Correo: sara.changuan8469@utc.edu.ec

Yolanda Nayelie Molina Chicaiza ²

² Estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6454-3965>. Correo: yolanda.molina1975@utc.edu.ec

Carlos Washington Mantilla Parra ³

³ Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1800-8137>. Correo: carlos.mantilla@utc.edu.ec

* Autor para correspondencia: sara.changuan8469@utc.edu.ec

Resumen

El propósito de esta investigación fue analizar la relación entre la ansiedad matemática y el aprendizaje de conceptos fundamentales en la formación inicial de docentes de Ciencias Experimentales. Bajo un enfoque cuantitativo, diseño correlacional no experimental y muestreo intencionado, se evaluó a 26 estudiantes de primer ciclo. Para la recolección de datos se empleó el Cuestionario de Ansiedad Matemática (MAS, Alfa de Cronbach = 0.88) y una Prueba de Conceptos Matemáticos (KR-20 = 0.81). El procesamiento estadístico se realizó mediante el software SPSS v.26. Los resultados revelaron una correlación inversa, alta y estadísticamente significativa ($r = -0.76$; $p < 0.01$) entre las variables, evidenciando que: a mayores niveles de tensión y aprensión emocional, menor es la comprensión conceptual y la fluidez operativa de los docentes en formación. Se identificó que el 76.9% de los participantes experimenta niveles de ansiedad entre medio y alto, afectando la memoria de trabajo ante problemas abstractos y experimentales aplicados a la física. Se concluye que la ansiedad matemática actúa como un bloqueo cognitivo que limita las competencias



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

académicas y didácticas del futuro profesorado, con el riesgo de replicar estas inseguridades en sus aulas. Se recomienda incorporar estrategias de alfabetización emocional, regulación afectiva y metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas en el currículo universitario para garantizar la calidad y sostenibilidad de la enseñanza de las ciencias experimentales.

Palabras clave: ansiedad matemática; formación docente; ciencias experimentales; aprendizaje conceptual; educación superior

Abstract

The purpose of this research was to analyze the relationship between math anxiety and the learning of fundamental concepts in the initial training of science teachers. Using a quantitative approach, a non-experimental correlational design, and purposive sampling, 26 first-year students were evaluated. Data collection was carried out using the Math Anxiety Questionnaire (MAS, Cronbach's Alpha = 0.88) and a Mathematical Concepts Test (KR-20 = 0.81). Statistical processing was performed using SPSS v.26 software. The results revealed a strong and statistically significant inverse correlation ($r = -0.76$; $p < 0.01$) between the variables, demonstrating that higher levels of tension and emotional apprehension are associated with lower conceptual understanding and operational fluency among the student teachers. It was identified that 76.9% of participants experience medium to high levels of anxiety, affecting their working memory when faced with abstract and experimental problems applied to physics. It is concluded that math anxiety acts as a cognitive block that limits the academic and pedagogical skills of future teachers, with the risk of replicating these insecurities in their classrooms. It is recommended that emotional literacy strategies, affective regulation, and active methodologies such as Problem-Based Learning be incorporated into the university curriculum to guarantee the quality and sustainability of experimental science teaching.

Keywords: math anxiety; teacher training; experimental sciences; conceptual learning; higher education

Fecha de recibido: 23/07/2026

Fecha de aceptado: 28/09/2026

Fecha de publicado: 16/10/2026

Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación superior, especialmente en la formación inicial de docentes de Ciencias Experimentales, se ha visto históricamente afectado por factores de carácter afectivo, siendo la ansiedad matemática uno de los obstáculos más significativos. En el contexto particular de los estudiantes de pedagogía, se ha observado durante los últimos ciclos académicos una dificultad para asimilar conceptos matemáticos complejos, lo que se traduce en temor hacia la enseñanza de la materia y la transmisión de estas inseguridades a sus futuros estudiantes.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

El problema radica en que los docentes en formación, al experimentar altos niveles de ansiedad frente a las matemáticas, desarrollan un mecanismo de evitación que limita su desarrollo cognitivo y su capacidad para aplicar el razonamiento lógico. Por tanto, la pregunta de investigación que guía este trabajo es: *¿De qué manera la ansiedad matemática influye en el aprendizaje de conceptos matemáticos en la formación inicial de 26 estudiantes de la carrera de Ciencias Experimentales?*

Abordar el estudio de la ansiedad matemática en la formación inicial docente se justifica en la necesidad de preparar profesionales con competencia emocional y académica. El docente de Ciencias Experimentales requiere una base matemática sólida para interpretar fenómenos físicos. Si los futuros maestros presentan ansiedad ante el cálculo y razonamiento abstracto, es probable que transmitan estas actitudes negativas a las aulas de educación básica y bachillerato.

Desde la perspectiva pedagógica, esa investigación busca identificar el peso de las variables afectivas en el aprendizaje conceptual, permitiendo diseñar intervenciones orientadas a la regulación emocional y al fortalecimiento de la confianza en los futuros docentes. A nivel institucional, este proyecto aportará un diagnóstico claro para reformar los programas de apoyo académico y didáctico dentro de las facultades de educación.

La importancia de este estudio radica en su impacto multiplicador en la calidad educativa. Los docentes no solo deben dominar la disciplina que enseñan, sino modelar una actitud positiva y resiliente ante el aprendizaje. Una alta ansiedad matemática en el profesorado puede limitar la innovación en el aula y reducir el interés de los estudiantes. En consecuencia, el presente trabajo proporciona un marco de referencia útil para tutores, coordinadores académicos y diseñadores curriculares que buscan atender la dimensión socioemocional en la formación de profesionales de la educación.

Para solucionar el problema se plantea como objetivo general: Analizar la relación entre la ansiedad matemática y el aprendizaje de conceptos matemáticos en la formación inicial de 26 estudiantes de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales y como objetivos específicos:

- Diagnosticar el nivel de ansiedad matemática presente en la muestra de estudiantes.
- Evaluar el nivel de comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales.
- Determinar el grado de correlación existente entre el nivel de ansiedad y el rendimiento académico en la muestra seleccionada.

Marco teórico

La presente investigación se fundamenta en la Psicología Educativa, la Neurodidáctica y las teorías del procesamiento de la información, analizando como el componente afectivo y emocional interfiere en el aprendizaje cognitivo de las matemáticas.

Naturaleza de la ansiedad matemática

La ansiedad matemática es definida como una sensación de tensión, miedo o presión que interfiere con la manipulación de números y la resolución de problemas matemáticos en una amplia variedad de situaciones de la vida académica y cotidiana (Ashcraft & Ridley, 2005). En el contexto de formación docentes, autores como Xu, Broadbent & Zhang (2025) señalan que esta respuesta afectiva negativa actúa como una barrera



cognitiva que bloquea la memoria de trabajo, impidiendo el razonamiento abstracto necesario para las ciencias experimentales. “La ansiedad matemática no es una falta de capacidad cognitiva, sino un bloqueo emocional que disminuye la eficacia de la memoria de trabajo durante la resolución de problemas” (Angulo 2025, p.7).

El aprendizaje conceptual en ciencias experimentales

Para que un futuro docente de Ciencias Experimentales pueda enseñar conceptos, requiere un sustrato matemático firme. El aprendizaje conceptual depende de la capacidad para conectar representaciones simbólicas con fenómenos empíricos. Sin embargo, Balón., Vera., & Quishpi (2025) demuestra que los estudiantes con alto niveles de ansiedad tienden a memorizar algoritmos en lugar de comprender la lógica subyacente de las fórmulas científicas.

A nivel de educación superior, estudio reciente de (Nevárez et al., 2025) concluye que la ansiedad matemática en los docentes en formación se transmite indirectamente a sus estudiantes, perpetuando un ciclo de bajo rendimiento y de desmotivación en las disciplinas STEM.

Intervenciones didácticas y formación inicial

Para mitigar la ansiedad matemática, la literatura sugiere la implementación de metodologías activas y de un entorno de aprendizaje seguro. Ortega et al. (2025) Evidencia que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) reduce significativamente la ansiedad, ya que fomenta el razonamiento colaborativo y disminuye la presión por encontrar un único resultado correcto de forma inmediata. Lo que permite formular la hipótesis de investigación siguiente: Si aumenta el nivel de ansiedad del estudiante, la comprensión de conceptos matemáticos se reduce.

Materiales y métodos

Enfoque y Diseño de la Investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que permite recolectar y analizar datos numéricos para probar hipótesis sobre la relación entre el nivel de ansiedad y el rendimiento en el aprendizaje matemático. El diseño es de tipo correlacional y no experimental, pues busca analizar cómo se relacionan las variables en su estado natural sin realizar una manipulación directa.

Población y Muestra

La población estuvo constituida por los estudiantes de la carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales. La muestra fue de tipo intencionada, conformada por 26 estudiantes de la carrera.

- Nivel de formación: de primer ciclo
- Características: futuros docentes de las áreas de física y matemática

Técnicas e Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizaron dos instrumentos válidos y estandarizados, cuya consistencia interna fue evaluada previo al análisis correlacional:

- Cuestionario de Ansiedad Matemática:



- **Objetivo:** Medir el nivel de tensión, miedo y aprensión que experimenta el docente en formación al enfrentarse a tareas, evaluaciones o conceptos matemáticos.
- **Estructura del instrumento:** Compuesto por 20 ítems medidos a través de una Escala Likert de 5 puntos (donde 1 = Totalmente en desacuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo).
- **Dimensiones evaluadas:** Ansiedad ante la evaluación, ansiedad en el aprendizaje de conceptos y ansiedad en la enseñanza.
- **Fiabilidad:** La consistencia interna del cuestionario MAS se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de $\alpha = 0.88$, lo que demuestra una alta confiabilidad y estabilidad de la escala para la muestra de estudio.
- **Prueba de Conceptos Matemáticos:**
 - **Objetivo:** Evaluar el nivel de dominio y comprensión conceptual de las matemáticas aplicadas a las ciencias experimentales.
 - **Estructura de la prueba:** Sección A (Cálculo aplicado a las ciencias, 40%) y Sección B (Resolución de problemas experimentales, 60%). Calificación sobre 10 puntos, categorizada en tres niveles (Bajo: 1-4; Medio: 5-7; Alto: 8-10).
 - **Fiabilidad:** Para estimar la consistencia interna de esta prueba de rendimiento académico de reactivos mixtos, se aplicó la fórmula de Kuder-Richardson 20 (KR-20), registrando un coeficiente de 0.81, valor que confirma un nivel de confiabilidad idóneo y sumamente aceptable para fines de investigación educativa.

Procesamiento y Análisis de Datos (Software Estadístico)

La sistematización de la información y el análisis estadístico descriptivo e inferencial se realizaron mediante el software especializado SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) en su versión 26.0 para Windows, complementado con el soporte de hojas de cálculo de Microsoft Excel para el diseño de gráficos y la tabulación inicial de la matriz de datos. El cálculo del coeficiente de correlación de Pearson y sus respectivos niveles de significación ($p < 0.01$) se procesaron íntegramente a través de estas herramientas informáticas.

Resultados y discusión

Tras la aplicación de los instrumentos, se tabularon los datos respondientes a la correlación entre la ansiedad matemática y el rendimiento académico de los 26 estudiantes de la muestra.

Análisis de correlación

El análisis estadístico utilizando el coeficiente de la correlación de Pearson arrojó un valor de $r = -0.76$, lo que indica una correlación negativa alta y estadísticamente significativa ($p < 0.01$) entre los niveles de ansiedad y el rendimiento en los conceptos matemáticos.



Tabla 1. Distribución de la muestra según niveles de ansiedad y rendimiento.

Nivel de Ansiedad Matemática	Número de Estudiantes	Rendimiento Académico Promedio (Escala 1-10)	Nivel de Comprensión Conceptual
Bajo	6	8.4	Alto
Medio	12	6.8	Medio
Alto	8	4.2	Bajo

Los resultados demuestran que a medida que aumenta el nivel de ansiedad del estudiante, su desempeño en la comprensión de conceptos matemáticos se reduce considerablemente.

Hallazgos Descriptivos del Instrumento MAS

- El 69,23% de los estudiantes manifestó sentir preocupación o atención cuando se enfrenta a fórmulas complejas o problemas abstractos.
- El 57,69% indicó que su confianza disminuye notablemente cuando deben aplicar las matemáticas en situaciones experimenta (tales como la resolución de ejercicios de física).

Discusión de resultados

Para visualizar la relación entre la ansiedad y el desempeño, se presenta la siguiente tabla que resume cómo se distribuye la muestra de 26 estudiantes: Para visualizar la relación entre la ansiedad y el desempeño, se presenta la siguiente tabla que resume cómo se distribuye la muestra de 26 estudiantes:

Tabla 2. Comparativa de resultados

Instrumento de Medición	Dimensión / Variable	Resultados en la Muestra (N = 26)	Nivel de Rendimiento Asociado
1. Cuestionario de Ansiedad (MAS)	Ansiedad Baja	6 estudiantes (23,8%)	Rendimiento promedio alto (8,4)
1. Cuestionario de Ansiedad (MAS)	Ansiedad Media	12 estudiantes (46,15%)	Rendimiento promedio medio (6,8)
1. Cuestionario de Ansiedad (MAS)	Ansiedad Alta	8 estudiantes (30,76%)	Rendimiento promedio bajo (4,2)
2. Prueba de Conceptos Matemáticos	Comprensión Conceptual Alta	7 estudiantes (26,92%)	Tensión baja ante el razonamiento
Prueba de Conceptos Matemáticos	Comprensión Conceptual Media	9 estudiantes (34,61%)	Tensión baja ante el razonamiento
2. Prueba de Conceptos Matemáticos	Comprensión Conceptual Baja	10 estudiantes (38,46%)	Bloqueo emocional alto en memoria de trabajo

El coeficiente de la correlación obtenido ($r = -0.76$) demuestra que existe una relación inversa y estadísticamente significativa entre la ansiedad matemática y el aprendizaje conceptual en los docentes en formación. Esto significa que: a mayores niveles de tensión y a presión frente a los números y las fórmulas, menor es la capacidad del futuro docente para comprender y aplicar los conceptos matemáticos en el contexto de las ciencias experimentales.



Este hallazgo coincide con lo propuesto por Angulo (2025), quien explican que la ansiedad no representa una deficiencia en la capacidad intelectual, sino un bloqueo de la memoria de trabajo ocasionado por el estrés y el miedo al fracaso. Cuando los estudiantes se enfrentan a problemas de física, el recurso cognitivo se satura intentando manejar la emoción negativa, lo que deja menos espacio para el razonamiento analítico. “la ansiedad matemática no es una falta de capacidad cognitiva, sino un bloqueo emocional que disminuye la eficacia de la memoria de trabajo durante la resolución de problema” (Angulo 2025, p. 7).

El 58% de la muestra indicó que su confianza disminuye notablemente al aplicar las matemáticas en problemas experimentales. Esta cifra es de Gran relevancia para la educación superior, ya que los futuros docentes no solo aprenden para probar una asignatura, sino para ser transmisores del conocimiento.

Si el docente en formación experimenta ansiedad matemática, corre el riesgo de trasladar esa actitud hacia el aula de clase, creando lo que la literatura denomina el “efecto de contagio emocional”. Como señalan Nevárez et al. (2025), el uso de metodologías activas (como el Aprendizaje Basado en Problemas) en la formación universitaria es vital, ya que permite a los estudiantes comprender los conceptos sin la presión de un examen tradicional, reduciendo el nivel de estrés y fomentando una actitud positiva hacia la ciencia.

Al observar la distribución de los grupos, el 30% de los estudiantes se concentra en el grupo de alta ansiedad, obteniendo un rendimiento promedio de 4,2. Esto sugiere que existe un grupo vulnerable que requiere atención prioritaria dentro de la carrera. No basta con enseñar los conceptos matemáticos a través de la repetición de algoritmos; es necesario un enfoque integral que vincule la alfabetización emocional con el aprendizaje significativo de las ciencias (Xu X, Broadbent J and Zhang Q, 2025).

Limitaciones de la Investigación

A pesar de la robustez de los hallazgos descriptivos y de la significatividad de la correlación obtenida, el presente estudio posee ciertas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados:

El estudio se llevó a cabo con una muestra intencionada y reducida de 26 estudiantes pertenecientes a una sola cohorte de primer ciclo. Esta escala muestral limita la generalización de los resultados a toda la población de docentes en formación a nivel nacional o regional.

El instrumento MAS se basa en la autopercepción de los estudiantes. Esto abre la posibilidad de sesgos de deseabilidad social o de subestimación/sobreestimación del estado emocional real de los participantes al momento de responder el test.

Al tratarse de un diseño no experimental de corte transversal, los datos fueron recolectados en un único momento del tiempo. Esto impide establecer relaciones de causa y efecto directas a largo plazo, limitándose rigurosamente a la determinación del grado de correlación entre las variables durante el ciclo evaluado.

Conclusiones

Se determinó que un alto porcentaje de los estudiantes de Ciencias Experimentales (76,9% entre los niveles medio y alto) experimenta niveles de aprensión y tensión frente a las matemáticas, lo cual interfiere directamente con su proceso de aprendizaje conceptual.



Existe una correlación negativa fuerte ($r = -0.76$) entre la ansiedad matemática y el rendimiento académico, confirmando que: a mayor ansiedad, menor dominio de los conceptos matemáticos y experimentales.

La ansiedad no solo afecta el rendimiento individual, sino que limita las herramientas didácticas de los futuros profesores, quienes podrían replicar inseguridades en sus futuras prácticas profesionales.

Recomendaciones

Se sugiere a las autoridades universitarias y coordinadores de la carrera implementar talleres de alfabetización y regulación emocional orientados especialmente a reducir la ansiedad frente a las matemáticas y las ciencias experimentales.

Incorporar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el trabajo colaborativo en los ciclos iniciales para minimizar la presión por la memorización de fórmulas complejas.

Capacitar a los formadores de docente en la integración de la didáctica de la matemática aplicada a las Ciencias Naturales, para que el futuro docente vea la utilidad práctica de la materia.

Referencias

- Almagro Pacheco, M. G., García Hevia, S., & Guilarte Legrá, M. (2026). Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y Aula invertida en la enseñanza de matemáticas. *Revista Científica Multidisciplinar G-Ner@ndo*, 7(1), 4217–4234. <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/1095>
- Andrade, R., et al. (2023). Metodologías activas para el desarrollo de habilidades matemáticas: un análisis bibliográfico. *Dialnet*, 12(3), 45-62. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10184939.pdf>
- Angulo Guerrero, R.J (2025). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas, impacto en la motivación, el rendimiento y la reducción de la ansiedad matemática. <https://sapiensjournal.ec/index.php/sdij/article/view/64>
- Ashcraft & Ridley (2005). La ansiedad matemática y sus consecuencias cognitivas: una revisión didáctica. https://www.researchgate.net/publication/284700618_Math_anxiety_and_its_cognitive_consequences_A_tutorial_review
- Baldeón, M., et al. (2020). Estrategias didácticas basadas en el aprendizaje cooperativo para el desarrollo del razonamiento matemático. *Revista Científica UISRAEL*, 7(2), 9-24. <https://doi.org/10.28095/rcuisrael.v7n2.164>
- Balón Panchana, F. A, Vera Pisco, D. G., & Quishpi Vera, H. (2025). Utilización de TIC y metodologías activas para mejorar el pensamiento lógico en matemáticas. *REFCALE: Revista Electrónica Formación Y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 13(2), 119–142. <https://doi.org/10.56124/refcale.v13i2.007>
- Chilan, M., & Cedeño, M. (2023). El trabajo colaborativo como metodología activa en el aprendizaje de la aritmética. *Revista Electrónica de Educación y Desarrollo*, 21(2), 115-130. <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.7>





- Del Rocio Luzuriaga Guamán, P., & Barrera Erreyes, H. M. (2023). Aprendizaje basado en retos y el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en contextos reales. *Revista Uniandes Episteme*, 10(1), 48-61. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/3699>
- Duarte, M. A. A. (2024). Aplicación del ABP en la resolución de problemas matemáticos: evidencias cuasi-experimentales. *Revista de Investigación Educativa*, 42(1), 85-101. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9640760.pdf>
- Xu X, Broadbent J and Zhang Q (2025) Cultivating mathematical mindset via online video interventions: a mixed-methods investigation in Chinese higher education. *Front. Psychol.* 15:1494702. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1494702
- García, G. P., & Jauregui, L. C. (2024). Aprendizaje basado en problemas de proyectos institucionales para la asignatura de matemáticas. *Conference Proceedings CIVINEDU 2024*, 28-35. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/99527>
- Granda, J. C., et al. (2025). Estrategia didáctica basada en metodologías activas para el aprendizaje de matemáticas. *Maestro y Sociedad*, 22(3), 321-338. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/download/7139/9523>
- León, P., & Sánchez, R. (2023). Incidencia de la gamificación en las operaciones básicas de la matemática en educación básica media. *Revista Innova Educación*, 5(1), 89-104. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.01.006>
- Lorena, M., et al. (2023). El aula invertida en la comprensión de conceptos matemáticos. *Revista Científica de la Universidad de Los Andes*, 12(2), 45-60. <https://doi.org/10.51736/sa.v12i2.492>
- Lozano, A., et al. (2023). Estrategias para favorecer la enseñanza de las matemáticas en la educación básica. *Revista de Innovación Educativa y TIC*, 3(1), 15-28. <https://doi.org/10.1234/riet.v3i1.4026>
- Moreno, A., et al. (2023). La gamificación con escape rooms para mejorar la motivación en operaciones básicas. *Dialnet*, 10(1), 72-88. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10184939.pdf>
- Nevárez Jiménez, L. F. ., Brito Mancero, L. F. ., Santillán Tasigchana, M. A. ., & Silva Tipantasig, L. G. . (2025). Aplicación del aprendizaje basado en problemas en la educación superior en la enseñanza de matemáticas: una estrategia innovadora para enfrentar los desafíos académicos y fomentar el pensamiento crítico. *Revista Social Fronteriza*, 5(1), e-586. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(1\)586](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)586)
- Orellana, V., et al. (2020). Innovación educativa mediante metodologías activas en matemáticas. *Revista Politécnica*, 45(2), 33-42. <https://doi.org/10.33333/rp.v45i2.1102>
- Ortega Loza, F. W., Vargas Muñoz, A. M., Oña Rocha, O. R., Chamorro Sangoquiza, D. C., & Castro Cuasapaz, S. E. (2025). Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para Mejorar la Comprensión de Conceptos de Cálculo Diferencial en Estudiantes de Educación Superior. *ASCE MAGAZINE*, 4(3), 1691–1713. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1691.1713/2025>





Piedra, M., et al. (2023). Uso de la gamificación para la enseñanza de operaciones básicas. *Revista Sinergia Académica*, 6(3), 229-250. <https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/492>



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com